

Déborah Andrea Belloni Rosinger

**USO DO HABITAT POR AVES DO PARQUE NACIONAL DE
SÃO JOAQUIM, SANTA CATARINA, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
junto ao curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa Catarina, como
parte dos requisitos para a obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas

Orientador : Msc. Andrei Langeloh Roos

Florianópolis
Novembro 2015

**USO DO HABITAT POR AVES DO PARQUE
NACIONAL DE SÃO JOAQUIM, SANTA
CATARINA, BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
junto ao curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Santa Catarina, como
parte dos requisitos para a obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas

Florianópolis, 15 de Novembro de 2015

Prof. Dra. Maria Risoleta Freire Marques
Coordenadora do curso

BANCA EXAMINADORA

**Msc. Andrei Langeloh Roos – Orientador
Ornitólogo, Mestre em Ecologia**

**Dr. Marcos Antônio Guimarães Azevedo
Ornitólogo, Doutor em Zologia**

**Dr. Jorge Luiz Berger Albuquerque
Ornitólogo, Doutor em Genética e Biologia Molecular**

A minha tia, **Isaura Belloni** (*In Memoriam*), minha segunda mãe, que sempre me recebeu de braços abertos em sua casa, me aguentou e quase morreu de preocupação todas as vezes que eu sai. Você é um modelo de vida pra mim, uma mulher maravilhosa, que se foi muito cedo. Obrigada por sempre me apoiar em tudo, por brigar quando necessario e por cuidar de mim sempre. Tenho certeza que você deve estar muito orgulhosa de mim hoje, onde quer que você esteja.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais por tudo que eles fizeram por mim, desde sempre. Obrigada por toda a paciência, por ouvir minhas lamentações e reclamações, por cuidar de mim e me mimar sempre. Obrigada por acreditar em mim, por me apoiar nas minhas escolhas de curso, de intercâmbio, de mestrado e de vida. Obrigada por todas as brigas e lições de moral, por todo o carinho e pelas escolhas que vocês fizeram para nossas vidas, que me tornaram a pessoa que sou hoje.

Ao meu namorado, Marcelo, pelo incentivo, apoio moral e por estar sempre presente quando eu precisei. Obrigada por alegrar meus dias e por me fazer sentir especial, mesmo quando tudo parecia dar errado. Obrigada por ser meu parceiro, por me aguentar, por ouvir minhas lamentações e reclamações, meus sofrimentos e angustias, por estar presente nos momentos de felicidade e de tristeza, nos últimos seis anos.

A minha família, por ter aguentado ir comigo inúmeras vezes ao zoológico. E por se surpreenderem a cada vez com minha empolgação de ir no zoológico. A minha prima Isabel (Zazá), bióloga, por desde sempre me mostrar o quanto biologia é legal (mesmo que isso queira dizer tomar um banho de cocô de um hipopótamo).

As minhas amigas Gabriela B. e Camila Z., por aguentarem meus TOCs de organização, minhas piadinhas sem graça, meus comentários (nem sempre) agradáveis, meu temperamento, enfim, me aguentarem todos os dias neste último ano. Obrigada por todas as gordices, as risadas, as bebedeiras, as choradeiras, as fofocas, as lamentações, as gordices (sim, muitas!) e todos os ótimos momentos que passamos juntas. Obrigada por tornar o “Sanatório 404”, o melhor apartamento!

A minha amiga Marcela, que acompanhou e auxiliou no trabalho de Campo e que, por mais que nossas opiniões sejam frequentemente diferentes, sempre esteve presente para me ajudar no que eu precisasse. Obrigada pela paciência e por ouvir minhas reclamações e pirações durante o estágio de iniciação científica.

Obrigada pela companhia e conversas no frio (mas também no meio das mutucas) e por alegrar minhas saídas de Campo.

A minha amiga Patricia F., por ter sido uma ótima amiga, roomie (nem tanto) e conselheira durante esses anos de faculdade. Obrigada por todas as gordices, os segredos, a compreensão, os conselhos, a paciência, as risadas, e, sobretudo, por eu saber que eu sempre posso contar contigo, seja pra ir num barzinho, seja pra me levar na unimed, seja pra “esconder um corpo na madrugada”.

A Simbiosis e todos meus colegas por me proporcionar tantos aprendizados. Principalmente a minha querida amiga Isis, que pirou comigo todas as vezes que tínhamos milhões de coisas “para ontem” para fazer. Obrigada por me apoiar e ouvir minhas mil reclamações, sofrer comigo e rir comigo durante nossas reuniões do Marketing. Obrigada as lindas Ane, Kelly, Vivian, Sophia, Flavia e Karen por fazerem parte dessa equipe maravilhosa e por todas as risadas e fofocas.

A minha amiga Gabriela A., por ser a pessoa mais fofa do universo, por me fazer rir, por me ajudar nas minhas crises existenciais, pelas fofocas e gordices. A minha amiga Juliana, por todas as fofocas, gordices, por todos os conselhos e risadas. A minha amiga Jordana, que compartilhou minhas angustias e irritações nos últimos semestres.

A todos os amigos feitos durante o intercâmbio, que me ajudaram a “sobreviver” o ano longe de casa, em especial a Jessica, a Clarissa, a Renata, a Rayray, a Paulinha, ao Adam, a Jessica, a Ikesha, ao Lewis e ao Andrew. Obrigada por todas as risadas, por todos os excelentes momentos, por todos os passeios, por todos os seriados, por todas as longas conversas no meio da noite e por todas as gordices.

Não posso deixar de agradecer, claro, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de intercâmbio (ciência sem fronteiras), que me proporcionou um aprendizado enorme e que me deu inúmeras oportunidades de conhecer novas culturas e de fazer novas amizades. Agradeço também ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica, que possibilitou a execução deste trabalho.

Ao Parque Nacional de São Joaquim, pelo apoio ao projeto e pela contribuição, fornecendo alojamento e suporte. Obrigada aos vigias por todas as conversas noturnas e por todos os fogos que fizeram no fogão a lenha, que nos mantiveram aquecidos durante a friaca.

Ao meu orientador, Andrei Langeloh Roos, pelas contribuições, sugestões e acompanhamento do trabalho.

Ao Mauricio Graipel, por toda a ajuda na reta final do trabalho, que foi essencial.

Ao Centro de Pesquisa para a Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE/ICMBio, pelo apoio com as anilhas.

Aos membros da banca, por aceitarem revisar, discutir e colaborar com o trabalho.

À turma de 2010.2 do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina e a todos os amigos e colegas que conheci na Bio.

Enfim, agradeço a todos os meus professores e todos que fizeram parte da minha busca pelo conhecimento. À Universidade de Santa Catarina, por fazer parte da minha formação acadêmica e humana.

Habitat use by birds in the National Park of São Joaquim, Santa Catarina, Brazil

ABSTRACT

Birds are vertebrate animals that have a large number of species and that use a wide variety of habitats. Many live restricted to certain types of environment and the distribution patterns, as well as abundance and species composition are associated with the floristic and structural characteristics of the habitat. Today, Brazil has more than 1900 known species. The National Park of São Joaquim (PNSJ) is the oldest protected area of Santa Catarina state and has several environments that are in a high level of conservation, however there is only a small amount of information about the avian community, as well as the presence of threatened species. This project aims to assess the habitat use by birds present in each sampled vegetation type and the update the list of bird species in PNSJ through field surveys (using network-de-mist and lists MacKinnon) in the main vegetation types in the park. 675 birds belonging to 85 species and 32 families were recorded. With the method of mist nets, we find a greater richness (22) and a higher species diversity ($H' = 2.726$) in Araucaria forest environment and a greater abundance of species (64) in the cloud forest environment.

Key words: diversity, richness, birds, abundance, cloud forest, Araucaria forest, High Grasslands

RESUMO

Aves são animais vertebrados que possuem um grande número de espécies e que utilizam uma grande variedade de habitats. Muitas, vivem restritas a alguns tipos de ambiente e os padrões de distribuição, bem como a abundância e a composição de espécies estão associadas as características florísticas e estruturais do habitat . Hoje, o Brasil conta com mais de 1900 espécies conhecidas. O Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) é a unidade de conservação (UC) mais antiga do estado de Santa Catarina e abriga diversos ambientes que se encontram em elevado grau de conservação, contudo o parque possui poucas informações sobre a sua comunidade avifaunística, bem como da presença de espécies ameaçadas de extinção. O presente projeto pretende avaliar o uso do habitat pelas aves presentes em cada fitofisionomia amostrada e, posteriormente, atualizar a lista de espécies de aves do PNSJ através de levantamentos em Campo (usando redes de neblina e Listas de Mackinnon) nas fitofisionomias predominantes no parque. Foram registradas 675 aves, pertencentes a 85 espécies e 32 famílias. Com o método de redes de neblina, encontramos uma maior riqueza (22) e uma maior diversidade de espécies ($H' = 2,726$) no ambiente de Floresta de Araucárias e uma maior abundância de espécies (64) no ambiente de Mata Nebular.

Palavras-chave: diversidade, riqueza, aves, abundância, Mata Nebular, Floresta de Araucária, Campos de altitude.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MÓDULO 1 DO PPBio MATA ATLÂNTICA NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM, SANTA CATARINA, BRASIL	20
FIGURA 2: CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES COM AS LISTAS DE MACKINNON NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO DE NOVEMBRO DE 2014 A JUNHO DE 2015.....	26
FIGURA 3: CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES COM AS REDES DE NEBLINA NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO DE NOVEMBRO DE 2014 A JUNHO DE 2015.....	27
FIGURA 4: MÉDIA (\pm ERRO PADRÃO) DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE AVES OBTIDAS ATRAVÉS DAS REDES DE NEBLINA PARA AS FITOFISIONOMIAS DO PNSJ.	28
FIGURA 5: MÉDIA (\pm ERRO PADRÃO) DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE AVES OBTIDAS ATRAVÉS DAS LISTAS DE MACKINNON PARA AS FITOFISIONOMIAS DO PNSJ	29
FIGURA 6: MÉDIA (\pm ERRO PADRÃO) DE RIQUEZA DAS ESPÉCIES DE AVES OBTIDAS ATRAVÉS DAS REDES DE NEBLINA PARA AS FITOFISIONOMIAS DO PNSJ	30
FIGURA 7: MÉDIA (\pm ERRO PADRÃO) DE DIVERSIDADE, UTILIZANDO-SE O MÉTODO DE SHANNON-WIENER, DAS ESPÉCIES DE AVES OBTIDAS ATRAVÉS DAS REDES DE NEBLINA PARA AS FITOFISIONOMIAS DO PNSJ	31

FIGURA 8: CAPTURAS EM REDES DE NEBLINA NAS DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM (F - FLORESTA DE ARAUCÁRIAS, M - MATA NEBULAR E C - CAMPO) DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO DE NOVEMBRO DE 2014 A JUNHO DE 2015.....	32
--	----

FIGURA 9: DISTRIBUIÇÃO DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES QUE FORAM CAPTURADAS COM O MÉTODO DE REDES DE NEBLINA, NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO DE NOVEMBRO DE 2014 A JUNHO DE 2015.....	41
--	----

FIGURA 10: CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES LISTAS DE MACKINNON REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO DE NOVEMBRO DE 2014 A JUNHO DE 2015, COM VALOR INICIAL BASEADO EM DO ROSARIO (1996).....	42
---	----

FIGURA 11: DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE AVES REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO DE NOVEMBRO DE 2014 A JUNHO DE 2015.....	43
--	----

FIGURA 12: INSTALAÇÃO DE REDES EM UMA PARCELA.....	67
--	----

FIGURA 13: RETIRADA DE INDIVÍDUO DA REDE EM UMA PARCELA	67
---	----

FIGURA 14: ABERTURA DE REDES EM UMA PARCELA	68
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES E FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS POR AMBIENTE DURANTE AS SAÍDAS DE CAMPO NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM. REGISTRO: R - REDE DE NEBLINA, M – MACKINNON. FITOFISIONOMIAS: M – MATA NEBULAR, C – CAMPO, F – FLORESTA DE ARAUCÁRIA. FO: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA	33
---	----

TABELA 2: LISTA CONSOLIDADA DE ESPÉCIES PRESENTES NO PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM. REGISTRO: R - REDE DE NEBLINA, M – LISTA DE MACKINNON, L – LISTA PRELIMINAR DE ESPÉCIES POR DO ROSÁRIO (1996)	60
---	----

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: PROTOCOLO.....	56
ANEXO 2: LISTA CONSOLIDADA.....	60
ANEXO 3: IMAGENS DAS REDES.....	67

LISTA DE SIGLAS

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBAs - Área Importante para a Conservação das Aves

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

PNSJ - Parque Nacional de São Joaquim

PPBio - Programa de Pesquisa em Biodiversidade

RAPELD - Rapid Assessment surveys -RAP and PELD, acronímia em português para Long-Term Ecological Research -LTER

SUMÁRIO

1	<u>INTRODUÇÃO</u>	13
2	<u>OBJETIVOS</u>	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	<u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	17
3.1	ÁREA DE ESTUDO:	17
3.1.1	CLIMA:	17
3.1.2	GEOMORFOLOGIA	17
3.1.3	VEGETAÇÃO	18
3.2	AMOSTRAGENS DE AVES	19
3.2.1	CAPTURAS DE AVES	20
3.2.2	LISTAS DE MACKINNON	21
3.3	ANÁLISE DOS DADOS E ESFORÇO AMOSTRAL	22
3.3.1	ESFORÇO DE CAPTURA	22
3.3.2	ABUNDÂNCIA	22
3.3.3	RIQUEZA	23
3.3.4	DIVERSIDADE	23
4	<u>RESULTADOS</u>	25
4.1	AVALIAÇÃO DO USO DE HABITAT PELAS AVES	25
4.1.1	SUFICIÊNCIA AMOSTRAL	25
4.1.2	ABUNDÂNCIA	27
4.1.3	RIQUEZA	29
4.1.4	DIVERSIDADE	30
4.2	ATUALIZAÇÃO DA LISTA DE ESPÉCIES DE AVES DO PNSJ.	31

5	DISCUSSÃO	44
6	CONCLUSÃO	48
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO 1		56
ANEXO 2		60
ANEXO 3		67

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior país do mundo em superfície: seus 8,5 milhões km² ocupam quase a metade da América do Sul e abrangem três principais zonas climáticas – trópico úmido no Norte, semiárido no Nordeste e áreas temperadas no Sul (MMA, 2015). Devido a estas diferenças climáticas, observamos uma grande diversidade ecológica que resulta na formação de 7 biomas: amazônia, caatinga, pantanal, cerrado, mata atlântica, campos sulinos e biomas costeiros (IBGE, 2015). Esta variedade de biomas se reflete em uma enorme riqueza da flora e da fauna brasileiras: o Brasil abriga uma das maiores biodiversidades do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 2005). Biodiversidade que inclui uma das mais diversas avifaunas do mundo, com 1901 espécies (CBRO, 2014), equivalente à aproximadamente 57% das espécies de aves registradas em toda América do Sul (REMSEN JR *et al.*, 2008). Mais de 10% dessas espécies são endêmicas ao Brasil, tornando o país um dos locais de maior importância para investimentos em conservação (SICK, 1997 ; CBRO, 2014).

Em Santa Catarina são encontradas 620 espécies de aves, distribuídas em 86 famílias. Destas, cerca de 100 espécies sofrem algum grau de ameaça, sendo a perda e a fragmentação de habitats os principais impactos sofridos (CONSEMA, 2011; DO ROSÁRIO, 1996). Contudo, o estado ainda apresenta grandes lacunas de conhecimento, devidos aos estudos relativamente concentrados em regiões específicas, enquanto grandes áreas não foram suficientemente amostradas (CONSEMA, 2011; DO ROSÁRIO, 1996; WIKIAVES, 2015).

Aves são um dos grupos mais bem estudados e podem ser utilizados como bio-indicadores de alterações ambientais (PADOA-SCHIOPPA *et al.*, 2006). Os levantamentos de espécies nos dão informações essenciais para a realização de diagnósticos ambientais, sendo de alta importância para futuros monitoramentos de áreas de relevância biológica (CORDEIRO, 2001). Estudos envolvendo a composição de comunidades de aves em diferentes ambientes são importantes pois ajudam a detectar variações em espécies e populações, que podem ocorrer devido a alterações provocadas no meio ambiente (ALMEIDA,

1987). O conceito de comunidade biológica é definido como um conjunto de espécies que vivem em uma mesma área e que são ligadas por suas interações ecológicas (RICKLEFS, 2003), e, para estudá-la, devemos medir o número de espécies que esta comporta, ou seja, sua riqueza. A riqueza de uma área consiste no número de espécies que esta possui, enquanto a abundância consiste no número de indivíduos por espécie (BARROS, 2007). Os índices de diversidade de espécies envolvem tanto o número de espécies, ou seja, a riqueza, quanto à medida de abundância relativa de indivíduos que ocorrem em uma determinada área (GOTELLI & CHAO, 2013). A estrutura da comunidade do PNSJ é representada pela composição de organismos e pelo seu arranjo espacial no local em que vivem. A composição está relacionada ao conjunto de organismos que vivem no PNSJ (WETZEL, 1983). A distribuição espacial de cada espécie depende das características do habitat, das exigências de cada espécie e das interações biológicas existentes, que determinam em quais comunidades as espécies poderão estar presentes (MacARTHUR & WHITMORE, 1979).

A estrutura do habitat influencia as comunidades de aves (RAMBALDI & OLIVEIRA, 2003). Muitas, vivem restritas a alguns tipos de ambiente e os padrões de distribuição, bem como a abundância e a composição de espécies estão associadas às características florísticas e estruturais do habitat (GOERCK, 1999 ; TUBELIS e CAVALCANTI, 2001). Ambientes heterogêneos possuem uma grande complexidade que, em geral, propicia uma maior riqueza e abundância de indivíduos pois permite que espécies com diferentes exigências ambientais estejam presentes no ambiente. Ambientes homogêneos tendem a ser mais contínuos, o que contribui para uma menor riqueza e abundância de espécies em relação a ambientes heterogêneos (MACHADO, 1991 ; BRANDT, 2008).

O Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) é a unidade de conservação mais antiga do estado de Santa Catarina. Criada em 1961, abriga inúmeros ambientes em elevado grau de conservação e está inserido num contexto de Área Importante para a Conservação das Aves (IBAs) (BENCKE *et al.*, 2006). Contudo a unidade possui poucas informações acerca da sua avifauna, bem como da presença de espécies ameaçadas de extinção. Assim objetivou-se avaliar o uso do habitat pelas aves presentes em cada fitofisionomia amostrada e,

posteriormente, atualizar a lista de espécies de aves do Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), através de levantamentos em Campo nas fitofisionomias predominantes no parque. A elaboração do presente estudo também abre caminho para o monitoramento de longo prazo na unidade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse estudo é avaliar o uso de habitat pelas aves presente nos ambientes de Mata Nebular, Campo e Floresta de Araucárias no Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o uso de habitat pelas aves em função da abundância, riqueza e diversidade
- Atualizar a lista de espécies de aves do PNSJ.
- Avaliar os métodos (redes de neblina e Listas de Mackinnon) utilizados na amostragem

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO:

O estudo foi realizado no Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ), localizado na região sul do Estado de Santa Catarina (figura 1), na Serra Geral, entre os municípios de Urubici, Bom Jardim da Serra, São Joaquim, Orleans e Grão Pará. Possui uma extensão territorial de cerca de 49.300 ha.

3.1.1 Clima:

O Parque Nacional de São Joaquim possui a área mais fria do Brasil, nas suas regiões de “Campos-de-cima-da-serra”, onde é comum a ocorrência de neve durante o inverno (FERNANDES & OMENA, 2014). Nas partes mais altas do parque, segundo a classificação climática de Köppen, que define cinco grandes grupos climáticos, o clima é mesotérmico (temperado quente), com umidade relativa média anual de cerca de 85%, precipitações médias anuais de 1400 mm (dados de Urubici – SC) e temperatura média anual de 14° C (FERNANDES & OMENA, 2014).

A região é fortemente influenciada pela região litorânea, onde a massa de ar úmido formada sobre o Oceano Atlântico desloca-se para o continente levando umidade, possibilitando a formação da Floresta Ombrófila Densa. Essa umidade, no inverno, congela, precipitando-se na forma de neve. Esse fenômeno de massas de ar, somado à evapotranspiração, confere à região características peculiares, resultando em muitas possíveis espécies endêmicas, tanto para espécies vegetais quanto animais (FERNANDES & OMENA, 2014).

3.1.2 Geomorfologia

O Parque Nacional de São Joaquim se localiza na região sul do Estado de Santa Catarina, na Serra Geral, que foi formada por sucessivos derramamentos vulcânicos de lavas basálticas, por cima da Formação Arenítica Botucatu, que ocorreram há cerca de 120 milhões de anos. O Parque Nacional de São Joaquim está situado em um trecho

da serra onde as escarpas variam de 1500 a 1822 m de altitude (FERNANDES & OMENA, 2014).

3.1.3 Vegetação

Na área desta UC, são encontradas as seguintes formações (FERNANDES & OMENA, 2014): Floresta Ombrófila Densa, Matas Nebulares, Floresta Ombrófila mista (Floresta de Araucárias e Floresta de Faxinais) e Campos de Planalto. Foram realizadas amostragens em três formações diferentes do parque :

1. Matas Nebulares

Matas situadas acima dos 1200m de altitude nas bordas da Serra Geral, por estarem periodicamente cobertas por neblinas. Caracterizadas pelo ambiente úmido, vegetação baixa, densa e com árvores medianas, tortuosas com troncos cobertos por líquens e musgos. Possui espécies endêmicas exclusivas, como o cinzeiro (*Crinodendron brasiliensis*) e o São João-Miúdo (*Berberis kleinii*).

2. Floresta Ombrófila Mista : Floresta de Araucárias

Estão localizadas na encosta, no planalto e nos vales, em altitudes entre 500 e 1400 metros e são formadas por pinheirais (*Araucaria angustifolia*) de grande porte que constituem o estrato superior e por um sub-bosque denso e heterogêneo.

3. Campos do Planalto

São “Campos limpos” com predominância de gramíneas que interrompem a paisagem da Mata de Araucária, e “Campos sujos” onde há a presença de vassouras, samambaias e carquejas. Nos ambientes mais úmidos, pode-se encontrar turfeiras, formadas principalmente por musgos.

3.2 AMOSTRAGENS DE AVES

As amostragens foram realizadas em um módulo de parcelas permanentes de 5 Km² no PNSJ feita nos moldes do sistema RAPELD (MAGNUSSON *et al.*, 2005) e já instaladas pelo Programa de Pesquisa em Biodiversidade PPBIO Mata Atlântica. Cada módulo é composto por duas trilhas de 5 km no sentido nordeste-sudoeste e duas trilhas perpendiculares de 1 km. A cada 1 km foi instalada uma parcela permanente de 250 m de comprimento acompanhando a cota do terreno (figura 1).

Dentre as parcelas instaladas pelo PPBIO, foram escolhidas três para a realização das amostragens de avifaunas. Essas 3 parcelas (Figura 1) foram escolhidas de acordo com as fitofisionomias (Floresta de Araucária, Mata Nebular e Campo) e as condições/viabilidade (facilidade de acesso, ausência de gado, tempo estimado de acesso à parcela). Nessas, foram conduzidas quatro amostragens de avifauna (uma por estação do ano), empregando métodos que serão descritos a seguir.

A partir dos levantamentos, com o uso do método das redes de neblina e do método das Listas de Mackinnon, foi possível elaborar uma nova relação da avifauna local. Foi realizada uma complementação da lista prévia de espécies (DO ROSARIO, 1996) (Anexo 2) com base dos resultados alcançados neste trabalho.

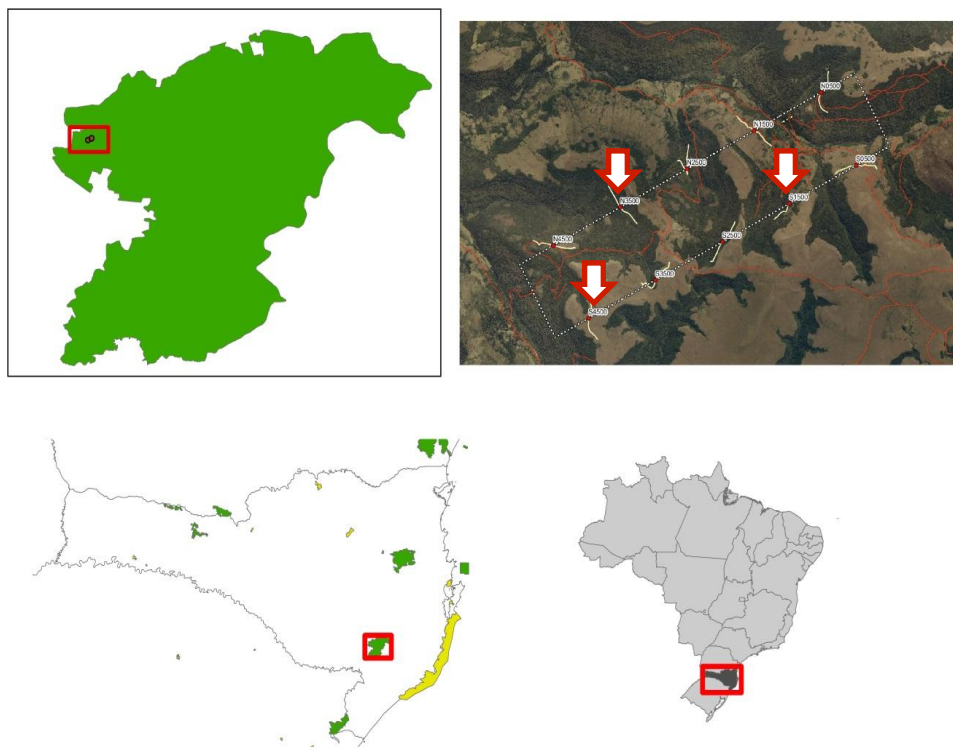


Figura 1: Mapa de localização do módulo 1 do PPBio Mata Atlântica no Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, Brasil

3.2.1 Capturas de aves

Para o inventário as aves foram capturadas com redes de neblina (malha 36mm e tamanho 10 X 2,5m) dispostas nas parcelas permanentes (trilhas de 250 metros). As redes foram dispostas em linhas de 12 redes em cada parcela, respeitando um espaçamento de 10 metros entre cada rede (Figura 7, Anexo 3). Em todas as parcelas, o padrão seguido foi da primeira rede colocada no início da parcela (entre 0 e 10 metros), intercalando as demais a cada 10 metros.

As amostragens com redes de neblina foram de um dia em cada parcela durante o período matutino (do nascer do sol até o meio dia, totalizando cerca de 4 horas por dia). As redes foram verificadas a cada 30 minutos. Após a captura e identificação, os espécimes foram marcados com anilhas metálicas fornecidas pelo CEMAVE/ICMBio.

Após tais procedimentos as aves foram soltas a aproximadamente 100 m do local de captura para evitar qualquer distúrbio nas redes.

A ordem taxonômica e sistemática seguiu CBRO 2014

3.2.2 Listas de Mackinnon

Foram confeccionadas Listas de Mackinnon a partir de amostragens visual e auditiva durante o percurso das trilhas de acesso às parcelas, assim como nas 3 parcelas escolhidas para amostragem (ver figura 1). Com estes dados foi elaborada uma curva de acúmulo de espécies (RIBON, 2010). Foram utilizadas 12 listas para o ambiente de Mata Nebular, 12 para Floresta de Araucárias e 7 listas para Campo. Todas as listas incompletas foram removidas das análises e desconsideradas neste trabalho.

O método das Listas de Mackinnon consiste em registrar as dez primeiras espécies encontradas em uma lista (MACKINNON, 1991). É importante ressaltar que não importa quantos indivíduos forem encontrados de cada espécie e sim o fato da espécie ocorrer ou não na lista, e somente essa informação será usada nas análises. De acordo com esse método, não devem ser registradas espécies repetidas em uma mesma lista e, após completar os dez registros, inicia-se então uma nova lista. O foco do método é analisar a riqueza de espécies e não a abundância de cada espécie na área. Além de poder ser realizado ao longo do dia, esse método também oferece parâmetros quantitativos sobre a comunidade de aves, já que a amostragem oferece um número ilimitado de listas. Porém, para cada trilha, é aconselhável fazer listas apenas uma vez por estação para evitar dados errôneos (RIBON, 2010).

Os registros foram feitos visualmente, através de binóculo (Nikon Monark, 8x40), e auditivamente, por meio da vocalização das espécies. As identificações foram feitas com o auxílio de bibliografia especializada (ASPIROZ, 2012; NAROSKY & YZURIETA, 1987;

PEÑA & RUMBOLL, 1998; SIGRIST, 2013), e comparação com gravações sonoras de acervo particular.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS E ESFORÇO AMOSTRAL

Foram usadas as redes como unidades de replicação (12 redes = 12 amostras), agrupando em cada rede as três estações nela amostrada (primavera, verão e outono). Para os cálculos de riqueza e abundância de espécies, eliminou-se a saída de campo de inverno pois a fitofisionomia Campo foi amostrada com as redes de neblina, mas não teve resultados (não houve capturas). Porém as Listas de Mackinnon foram realizadas em todas as fitofisionomias e em todas as estações, logo, estas foram todas consideradas.

Todas as análises estatísticas seguiram ZAR (1999) e para todas foi utilizado o programa Bioestat 5.3.

3.3.1 Esforço de captura

Para calcular o esforço de captura usaremos duas fórmulas (STRAUBE & BIANCONI, 2014):

$$E = a \times h \times n$$

$$HR = n \times t$$

Na primeira fórmula usada, **E** representa o esforço de captura; **a** é a área de cada rede onde a altura é multiplicada pelo comprimento; **h** é o tempo que as redes ficaram abertas (número de horas multiplicado pelo número de dias); e **n** é o número de redes. O resultado desta fórmula é dado em h.m² (horas multiplicado em metros quadrados) como citado por STRAUBE & BIANCONI (2014). Na segunda fórmula, **n** é o número de redes operadas e **t** é o tempo de operação de cada conjunto de redes (HR= horas rede).

3.3.2 Abundância

Foram comparados os diferentes ambientes (Campo, Floresta de Araucária e Mata Nebular) visando medir a diferença de abundância de espécies entre estes utilizando o número de indivíduos capturados nas

redes de neblina e a frequência de ocorrência obtidas através das Listas de Mackinnon (GRAIPEL et al., 2014)

A frequência de ocorrência (FO%) indica a porcentagem de visitas a Campo em que cada uma das espécies foi registrada (VIELLIARD & SILVA, 1990 ; ALEIXO & VIELLIARD, 1995):

$$FO = \frac{\Sigma \text{indivíduos}}{N} * 100$$

Onde, **FO** representa a frequência de ocorrência ; **Σ indivíduos** representa a soma de todos os indivíduos presentes na amostragem realizada naquele ambiente e **N** representa o número de amostragens realizadas naquele ambiente.

Para verificar a existência de diferença significativa entre os ambientes para cada método de amostragem utilizado (redes de neblina e Listas de Mackinnon) foi feita uma análise de variância unifatorial (ANOVA one way).

3.3.3 Riqueza

Foram comparados os diferentes ambientes (Campo, Floresta de Araucária e Mata Nebular) visando medir a diferença de riqueza de espécies entre estes utilizando o número de espécies capturados nas redes de neblina e registradas nas Listas de Mackinnon.

Para verificar a existência de diferença significativa entre as médias das riquezas das espécies (método de redes de neblina) em cada ambiente estudado, foi feita uma análise de variância unifatorial (ANOVA one way).

3.3.4 Diversidade

Foram comparados os diferentes ambientes (Campo, Floresta de Araucária e Mata Nebular) visando medir a diferença de diversidade de espécies entre estes, levando em consideração a riqueza e a abundância dos ambientes amostrados.

Para avaliar a heterogeneidade da comunidade em cada habitat, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener:

$$H' = n \log n - \sum f_i \log \frac{f_i}{n}$$

Onde **n** é o número de indivíduos amostrados em um levantamento, e **f_i** é o número de indivíduos na espécie **i**. A base logarítmica utilizada para o cálculo do índice de diversidade, no presente trabalho foi a base **e**.

Considerando que o índice de diversidade de Shannon (**H'**) foi obtido para três amostras (uma em cada habitat), devemos testar se a hipótese nula **H0**: « A diversidade das dos ambientes amostrados são iguais » é verdadeira. Para isso podemos usar a fórmula do teste-**t** de Hutcheson (ZAR, 1996):

$$t = \frac{H'1 - H'2}{\sqrt{S^2_{H1} + S^2_{H2}}}$$

Onde **H'₁** é o índice de diversidade para o levantamento 1 e **H'₂** é o índice de diversidade calculado para o levantamento 2. Sendo que a variância de cada **H'** pode ser aproximada por :

$$S^2_{H'} = \frac{(\sum f_i \log^2 f_i - \frac{(\sum f_i \log f_i)^2}{n})}{n^2}$$

Onde **n** é o número de indivíduos amostrados em um levantamento, e **f_i** é o número de indivíduos na espécie **i** e a base logarítmica utilizada para este cálculo foi a mesma utilizada para o cálculo do índice de diversidade. Os graus de liberdade associados com o valor predito de **t** são aproximados por:

$$v = \frac{(S^2_{H'1} + S^2_{H'2})^2}{\left(\frac{(S^2_{H'1})^2}{n_1}\right) + \left(\frac{(S^2_{H'2})^2}{n_2}\right)}$$

4 RESULTADOS

4.1 AVALIAÇÃO DO USO DE HABITAT PELAS AVES

Considerando as amostragens feitas em três estações do ano com o método de redes de neblina, foram registrados um total de 107 indivíduos, dos quais 47 em Floresta de Araucária, 52 em Mata Nebular e 8 em Campo. Dentre estes indivíduos, a riqueza observada foi de 74 espécies, das quais 35 em Floresta de Araucária, 33 em Mata Nebular e 6 em Campo.

Considerando as amostragens feitas em quatro estações do ano, foram elaboradas 31 listas com o método de Listas de Mackinnon (com 84 espécies registradas), das quais 12 em Floresta de Araucária (com 47 espécies registradas), 12 em Mata Nebular (também com 47 espécies registradas) e 7 em Campo (com 32 espécies registradas).

4.1.1 Suficiência amostral

Para os ambientes de Mata Nebular e Floresta de Araucária, a curva de acúmulo de espécies tendeu a se estabilizar a partir da décima Lista de Mackinnon. Para o ambiente de Campo, o tempo de amostragem não foi suficiente e a curva de acúmulo de espécies não se estabilizou (Figura 2). No entanto, as comparações com os métodos estatísticos entre os três ambientes foram possíveis pois houve o mesmo esforço amostral em cada um deles.

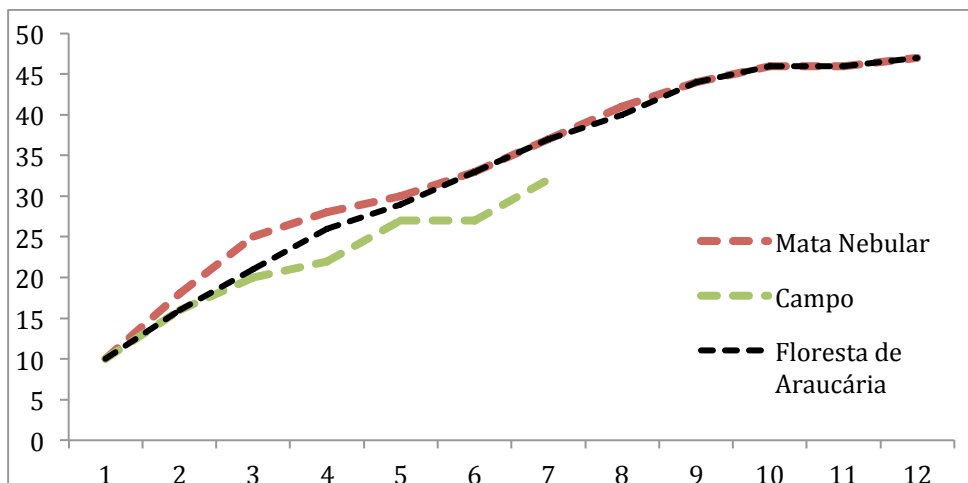


Figura 2: Curva de acúmulo de espécies com as Listas de Mackinnon no Parque Nacional de São Joaquim durante as saídas de Campo de Novembro de 2014 a Junho de 2015.

Com o método de redes de neblina, observamos que para o ambiente de Campo, a curva de acúmulo de espécies tendeu a se estabilizar a partir da quinta amostragem e para o ambiente de Mata Nebular, a partir da décima amostragem. Na Floresta de Araucária, o número de amostragens não foi suficiente para alcançar a assíntota (Figura 3).

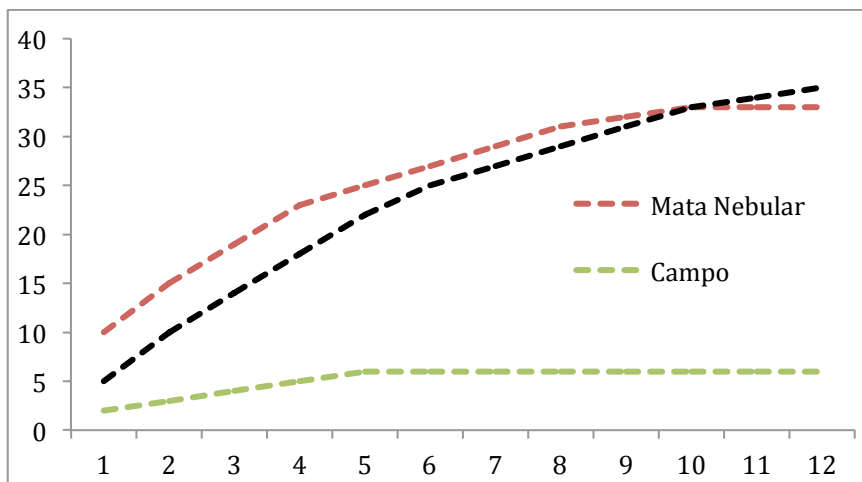


Figura 3: Curva de acúmulo de espécies com as redes de neblina no Parque Nacional de São Joaquim durante as saídas de Campo de Novembro de 2014 a Junho de 2015.

4.1.2 Abundância

4.1.2.1 Redes

Através do teste de análise de variância, verificou-se uma menor abundância no Campo ($n = 12$; $\bar{x} \pm \sigma = 0,67 \pm 0,98$) em relação ao ambiente de Mata Nebular ($n = 12$; $\bar{x} \pm \sigma = 4,33 \pm 5,36$), sendo a diferença significativa ($F = 4,40$; $p < 0,05$). Porém, não verificou-se diferença significativa entre as abundâncias na Mata Nebular e Floresta de Araucária, ou entre Floresta de Araucária e Campo (Figura 4).

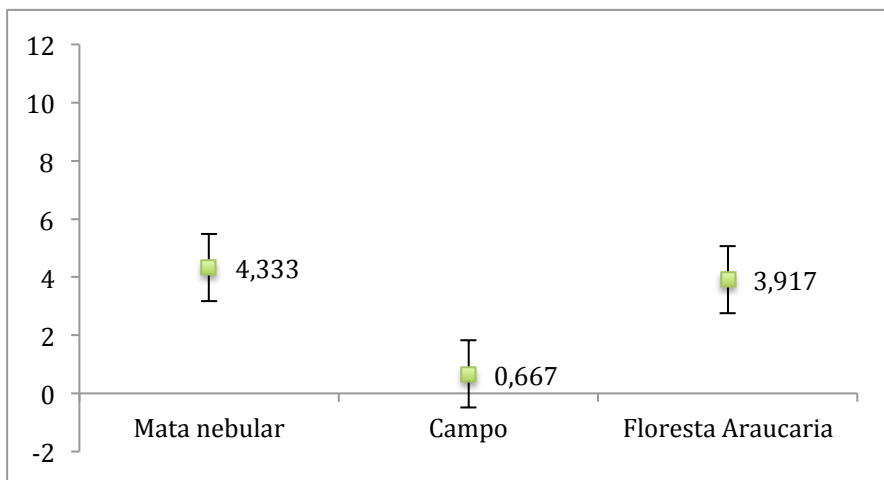


Figura 4: Média (\pm erro padrão) de abundância das espécies de aves obtidas através das redes de neblina para as fitofisionomias do PNSJ.

4.1.2.2 *Lista de Mackinnon*

As espécies de Campo apresentaram uma menor frequência de ocorrência ($n = 32$; $\bar{x} \pm \sigma = 0,3125 \pm 0,2122$) que as espécies de Mata Nebular ($n = 47$; $\bar{x} \pm \sigma = 0,5798 \pm 0,2697$) e Floresta de Aráucaria ($n = 47$; $\bar{x} \pm \sigma = 0,5 \pm 0,2897$), sendo a diferença significativa ($F = 9,9291$; $p < 0,001$) (Figura 5).

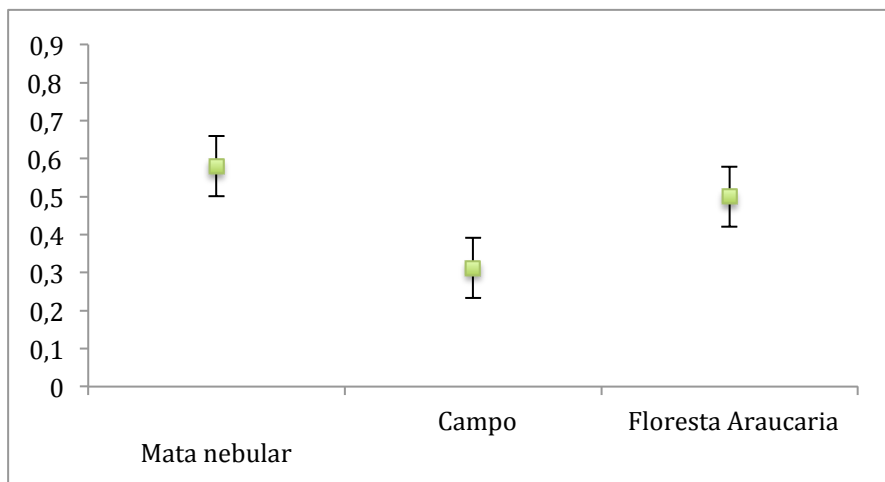


Figura 5: Média (\pm erro padrão) de frequência de ocorrência das espécies de aves obtidas através das Listas de Mackinnon para as fitofisionomias do PNSJ

4.1.3 Riqueza

Através do teste de análise de variância, verificou-se uma menor riqueza no Campo ($n = 6$; $\bar{x} \pm \sigma = 0,5 \pm 0,67$) em relação ao ambiente de Mata Nebular ($n = 33$; $\bar{x} \pm \sigma = 2,75 \pm 2,77$) e de Floresta de Araucária ($n = 35$; $\bar{x} \pm \sigma = 2,92 \pm 1,44$), sendo a diferença significativa ($F = 6,43$; $p < 0.005$) (Figura 6).

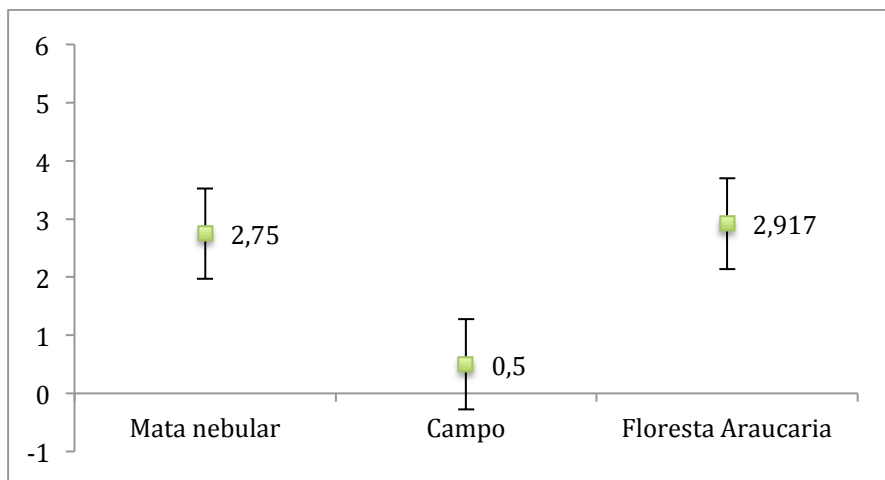


Figura 6: Média (\pm erro padrão) de riqueza das espécies de aves obtidas através das Redes de Neblina para as fitofisionomias do PNSJ

4.1.4 Diversidade

A diversidade observada para Floresta de Araucária ($H'=2,453$) foi significativamente maior (teste t de Hutcheson=2,30; t tabela_{0,05; 31}=2,04) do que a diversidade observada em Campo ($H'=1,733$). Entre Campo e Mata Nebular ($H'=2,346$) e Mata Nebular e Floresta de Araucária não houve diferença significativa (Figura 7).

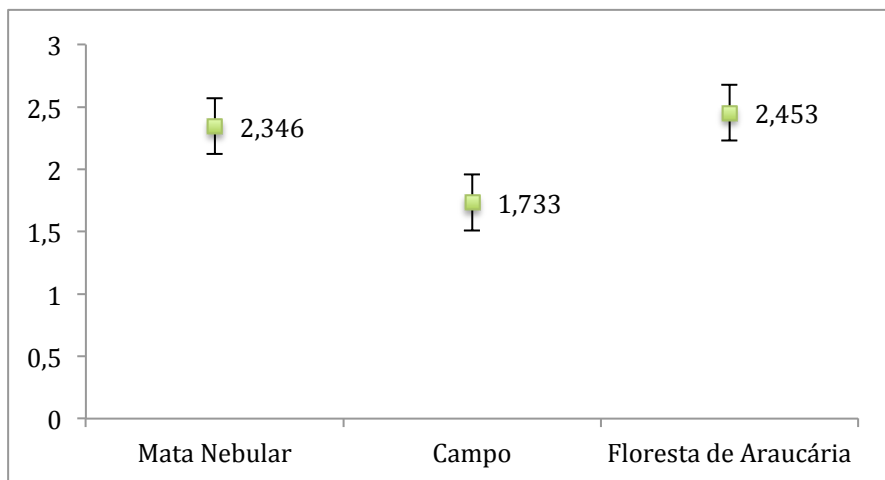


Figura 7: Média (\pm erro padrão) de diversidade, utilizando-se o método de Shannon-Wiener, das espécies de aves obtidas através das redes de neblina para as fitofisionomias do PNSJ

4.2 ATUALIZAÇÃO DA LISTA DE ESPÉCIES DE AVES DO PNSJ.

Considerando todas as coletas em todas as áreas amostradas foram registradas 126 espécies de aves distribuídas em 42 famílias, das quais apenas 40 foram capturadas nas redes de neblina. Nestas, 236 indivíduos, pertencentes a 17 famílias, foram capturados (Figura 9). Com um esforço de captura de 790:24 Horas-Rede (ou 23712 h.m²). Dentre as capturas, 36 (40%) representam espécies com hábitos florestais e campestres, 25 (27,8%) estritamente campestres e 29 (32,2%) estritamente florestais (Tabela 1 e Figura 8).

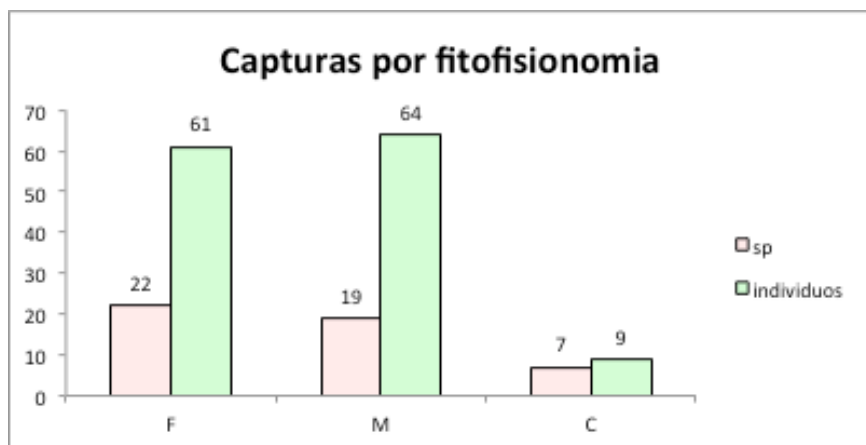


Figura 8: Capturas em redes de neblina nas diferentes fitofisionomias do Parque Nacional de São Joaquim (F - Floresta de Araucárias, M - Mata Nebular e C - Campo) durante as saídas de Campo de Novembro de 2014 a Junho de 2015.

Tabela 1: Distribuição das espécies e frequência de ocorrência das espécies registradas por ambiente durante as saídas de Campo no Parque Nacional de São Joaquim. Registro: R - rede de neblina, M – Mackinnon. Fitofisionomias: M – Mata Nebular, C – Campo, F – Floresta de Araucária. FO: frequência de ocorrência

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
Tinamidae	Crypturellus obsoletus	M	M, F					0, 25	0, 41 7
	Rhynchotus rufescens	M	M, C				0, 42 9	0, 83 3	
	Nothura maculosa	M	C, F				0, 14 3		
Cracidae	Penelope obscura	M	F					0, 83 3	0, 41 7
Cathartidae	Cathartes aura	M	C, F				0, 14 3		0, 25
	Coragyps atratus	M	C				0, 14 3		
Accipitridae	Elanus leucurus	M	C				0, 14 3		
	Rupornis magnirostris	M	M, F					0, 83 3	0, 25
	Geranoaetus albicaudatus	M	C				0, 14 3		
	Geranoaetus melanoleucus	M	C				0, 14 3		

Família	Espécie	Registro	Fitofisiologia	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
Rallidae	Aramides saracura	M	F						0, 83 3
Columbidae	Patagioenas picazuro	M	M, F, C				0, 14 3	0, 16 7	0, 25
	Patagioenas plumbea	R, M	C	0, 08 3			0, 14 3		
	Leptotila verreauxi	M	M, F					0, 83 3	0, 16 7
Strigidae	Megascops sanctaecatarinae	M	M					0, 83 3	
	Pulsatrix koeniswaldiana	M	F						0, 83 3
	Asio flammeus	M	C				0, 57 1		
Caprimulgidae	Hydropsalis longirostris	M	C, F				0, 28 6		0, 83 3
	Hydropsalis torquata	M	F						0, 83 3
	Hydropsalis forcipata	M	C				0, 14 3		
Apodidae	Cypseloides fumigatus	M	C				0, 14 3		
	Streptoprocne zonaris	M	C				0, 14 3		

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
	Streptoprocne biscutata	M	C, F				0, 28 6		
Trochili dae	Chlorostilbon lucidus	R, M	M, F, C			0, 25	0, 28 6		0, 83 3
Picidae	Picumnus nebulosus	M	M, F					0, 83 3	0, 83 3
	Veniliornis spilogaster	M	M					0, 33 3	
	Colaptes campestris	M	C, F				0, 28 6		0, 25
Cariami dae	Cariama cristata	M	C				0, 14 3		
Falconid ae	Milvago chimachima	M	C				0, 28 6		
	Micrastur ruficollis	M	M					0, 83 3	
	Falco sparverius	M	C				0, 28 6		
Psittacid ae	Pyrrhura frontalis	M	M, F					0, 25	0, 33 3
	Pionus maximiliani	M	M, F					0, 83 3	0, 41 7
Thamno philidae	Thamnophilu s caerulescens	M	M, F					0, 41 7	0, 25

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
	Batara cinerea	M	M					0, 833	
	Mackenziaena leachii	M	M, F					0, 25	0, 167
	Drymophila malura	R, M	F		0, 083			0, 833	
	Conopophaga lineata	R, M	M, F		0, 166	0, 166		0, 167	
Formicariidae	Chamaeza ruficauda	M	F						0, 833
Dendrocolaptidae	Sittasomus griseicapillus	R, M	M, F			0, 416		0, 5	0, 417
	Lepidocolaptes falcinellus	M	M, F					0, 5	0, 833
	Dendrocolaptes platyrostris	R, M	F			0, 083			0, 833
Furnariidae	Cinclodes pabsti	M	C, F				0, 714		0, 833
	Lochmias nematura	M	F						0, 833
	Heliobletus contaminatus	R, M	M, F		0, 416	0, 333		0, 417	0, 833
	Leptasthenura striolata	M	M, F, C				0, 429	0, 833	0, 167

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
	Leptasthenura setaria	M	M, F					0, 16 7	0, 25
	Syndactyla rufosupercilia ta	R, M	M, F		0, 16 6	0, 16 6		0, 16 7	0, 83 3
	Synallaxis cinerascens	R, M	M, F		0, 25	0, 08 3		0, 25	
	Synallaxis spixi	R, M	M, F			0, 25		0, 83 3	0, 25
	Cranioleuca obsoleta	M	M					0, 25	
Rhynch ocyclida e	Phylloscartes ventralis	R, M	M, F		0, 25	0, 16 6		0, 41 7	0, 25
	Phylloscartes difficilis	R, M	M, F			0, 08 3		0, 83 3	0, 83 3
Tyranni dae	Elaenia mesoleuca	R, M	M		0, 75			0, 41 7	
	Serpophaga subcristata	M	M, F					0, 83 3	0, 16 7
	Myiarchus swainsoni	M	F						0, 16 7
	Tyrannus melancholicu s	M	F						0, 83 3
	Xolmis dominicanus	M	C, F				0, 71 4		

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
	Muscipipra vetula	M	F						0, 16 7
Vireonid ae	Cyclarhis gujanensis	R, M	M, F		0, 08 3	0, 08 3		0, 25	0, 16 7
	Vireo chivi	R, M	M		0, 16 6			0, 83 3	
Corvida e	Cyanocorax caeruleus	R, M	M, F, C			0, 08 3	0, 14 3	0, 58 3	0, 83 3
Hirundi nidae	Pygochelidon cyanoleuca	M	C, F				0, 57 1		
Troglod ytidae	Troglodytes musculus	M	F						0, 83 3
Turdida e	Turdus rufiventris	R, M	M, F		0, 25	0, 25		0, 41 7	0, 16 7
	Turdus subalaris	R, M	M, F		0, 5	0, 08 3		0, 33 3	0, 83 3
Motacill idae	Anthus hellmayri	R, M	C, F	0, 08 3			0, 42 9		
Passerell idae	Zonotrichia capensis	R, M	M, F, C	0, 16 6	0, 08 3	0, 08 3	0, 85 7	0, 83 3	0, 58 3
Parulida e	Setophaga pitiayumi	M	M					0, 83 3	
	Myiothlypis leucoblephara	R, M	M, F, C		1	0, 83 3		0, 66 7	0, 33 3

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
Icteridae	Cacicus chrysopterus	R, M	M, F			0, 08 3		0, 83 3	0, 25
Thraupi dae	Saltator maxillosus	R, M	M, F		0, 08 3	0, 08 3		0, 16 7	0, 16 7
	Tachyphonus coronatus	M	M					0, 83 3	
	Stephanophor us diadematus	M	M, C					0, 33 3	0, 41 7
	Pipraeidea melanonota	R, M	M, F		0, 08 3	0, 08 3		0, 83 3	
	Pipraeidea bonariensis	M	M					0, 83 3	
	Haplospiza unicolor	M	M					0, 83 3	
	Donacospiza albifrons	R, M	C	0, 16 6			0, 57 1		
	Poospiza thoracica	R, M	M, F, C	0, 08 3		0, 08 3	0, 14 3	0, 83 3	
	Poospiza cabanisi	R, M	M, F		0, 33 3	0, 83 3		0, 41 7	0, 33 3
	Emberizoides ypiranganus	R, M	C, F	0, 08 3			0, 57 1		0, 83 3
	Embernagra platensis	M	C, F				0, 28 6		

Família	Espécie	Reg istr o	Fitofisi onomi a	FO - R			FO - M		
				C A	M N	F A	C A	M N	F A
	Sporophila melanogaster	M	C				0, 14 3		
Fringilli dae	Sporagra magellanica	R, M	F						0, 25

As três espécies mais abundantes foram *Myiothlypis leucoblephara* (30 indivíduos, 12,7%), *Elaenia mesoleuca* (27 indivíduos, 11,4%) e *Turdus subalaris* (21 indivíduos, 8,9%), que, juntas, somaram 33% dos indivíduos amostrados. Destas, apenas *Myiothlypis leucoblephara* esteve presente e abundante em todas as amostras. Observamos que uma espécie foi predominante em cada estação amostrada: *Knipolegus cyanirostris* teve maior ocorrência na saída de campo de primavera, *Elaenia mesoleuca* na saída de campo de verão, *Turdus subalaris* na saída de campo de outono e *Heliobletus contaminatus* na saída de campo de inverno. Doze espécies (30% da riqueza) foram representadas por apenas um indivíduo (Figura 9).

Segundo a lista da IUCN, 11 espécies presentes no Parque Nacional de São Joaquim encontram-se quase ameaçadas de extinção e 1 está vulnerável. Segundo a lista da CBRO, 3 espécies encontram-se vulneráveis, 2 estão quase ameaçadas de extinção e 1 não se aplica (*Passer domesticus*). Segundo a Resolução Conseta n°002 (de 06/12/2011), 3 espécies encontram-se vulneráveis e 3 estão em perigo de extinção (*Scytalopus pachecoi*, *Phylloscartes difficilis* e *Xolmis dominicanus*) (Anexo 2).

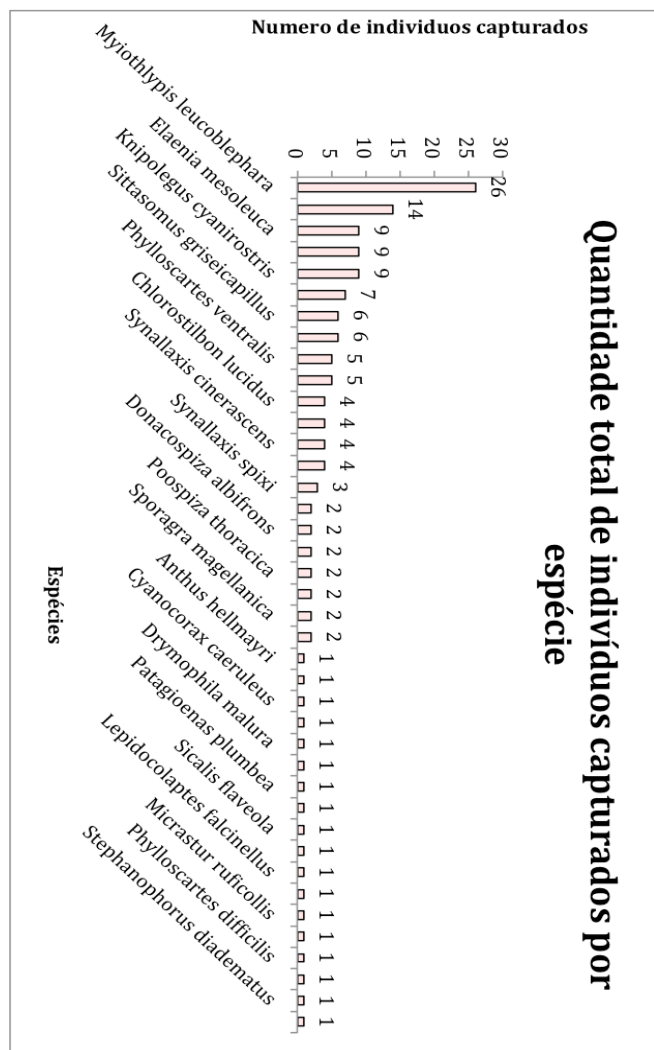


Figura 9: Distribuição de abundância das espécies que foram capturadas com o método de Redes de Neblina, no Parque Nacional de São Joaquim durante as saídas de Campo de Novembro de 2014 a Junho de 2015

Através da curva de acúmulo de espécies, verificou-se que entre as amostragens 54 e 59 houve a adição de apenas uma espécie. No entanto, na amostragem 59 houve a adição de 7 novas espécies na lista, sendo associado à presença de um ornitólogo convidado: Fernando Farias. Após a amostragem 60, nenhuma espécie nova foi adicionada, indicando que a curva atingiu sua assíntota (Figura 10).

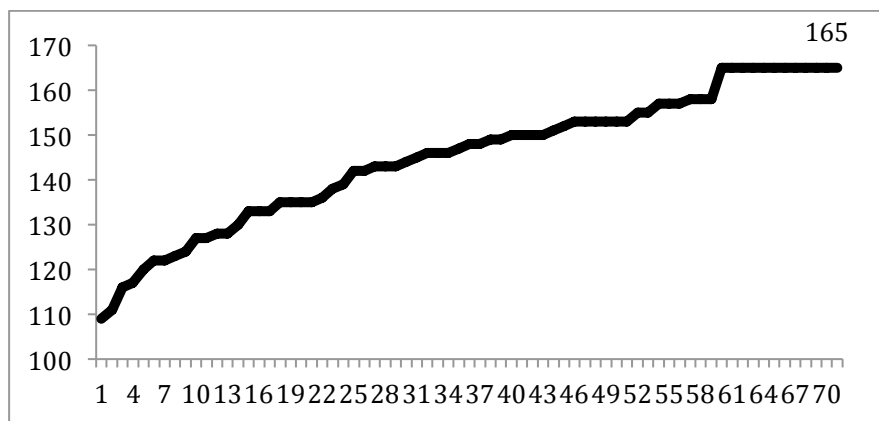


Figura 10: Curva de acúmulo de espécies Listas de Mackinnon registradas no Parque Nacional de São Joaquim durante as saídas de Campo de Novembro de 2014 a Junho de 2015, com valor inicial baseado em DO ROSARIO (1996).

A frequência de ocorrência das espécies variou entre 8,3% (1 encontro) e 100% (12 encontros) em redes de neblina, e entre 8,3% (1 encontro) e 66,6% (8 encontros) em Listas de Mackinnon. Em ambos os métodos, a maioria das espécies foi registrada em até 50% das visitas a Campo (Tabela 1).

As famílias que mostraram uma maior riqueza foram: Thraupidae com 12 espécies, Furnaridae com 9 espécies e Tyrannidae com 6 espécies. E as famílias mais abundantes foram: Thraupidae, com 98 indivíduos (14,52%), Apodidae, com 73 indivíduos (10,81%) e Tyrannidae, com 66 indivíduos (9,78%), totalizando 35,11% dos indivíduos registrados (Figura 11).

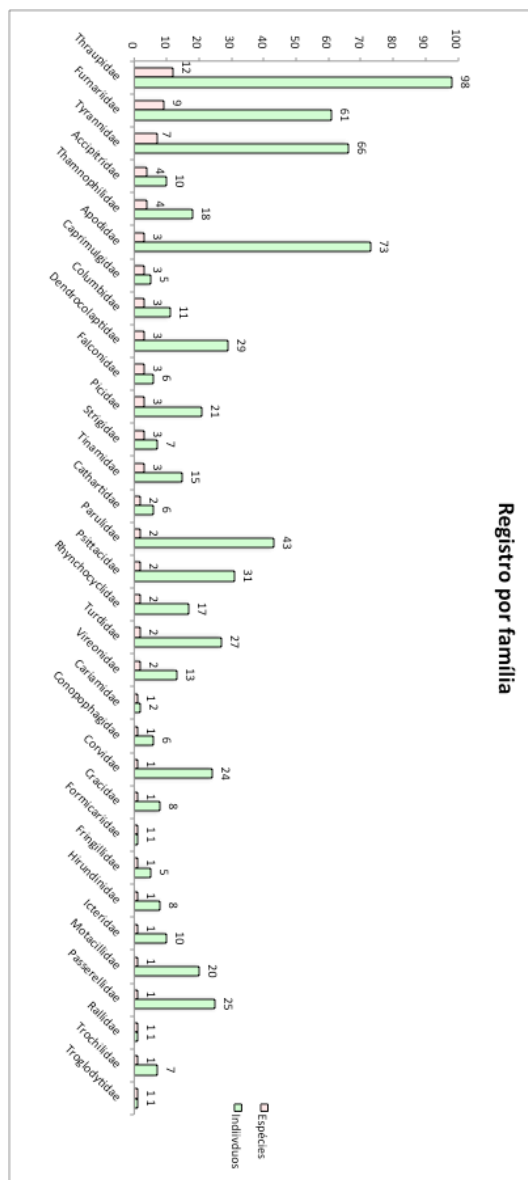


Figura 11: Distribuição das famílias de aves registradas no Parque Nacional de São Joaquim durante as saídas de Campo de Novembro de 2014 a Junho de 2015

5 DISCUSSÃO

A estrutura do habitat influencia as comunidades das espécies, incluindo aves (RAMBALDI & OLIVEIRA, 2003), o que ficou evidenciado no PNSJ uma vez que ambientes de Floresta de Araucária e Mata Nebular em geral apresentaram maior riqueza e abundância. Muitas aves vivem restritas a alguns tipos de ambiente e os padrões de distribuição, bem como a abundância e a composição de espécies está associada as características florísticas e estruturais do habitat (GOERCK, 1999 ; TUBELIS e CAVALCANTI, 2001). Dentre as capturas, 20 (23,5%) eram estritamente de Campo, 10 (11,8%) estritamente de Floresta de Araucárias e 13 (15,3%) estritamente de Mata Nebular. Segundo STOTZ (1996), muitas espécies ocorrem em tipos diferentes de vegetação, mesmo estas sendo diferentes entre si. Quase metade das espécies capturadas com redes de neblina (42 espécies, 49,4% das capturas) ocorreram em mais de uma fitofisionomia, isto pode ser decorrente da semelhança observada entre as dois ambientes florestais. De fato, 26 espécies (61,9%) foram observadas nos dois ambientes florestais e apenas 4 espécies (9,5%) foram observadas nos três ambientes. Na Mata Atlântica as espécies florestais correspondem a 63,5% da avifauna deste bioma (ALEIXO, 2001). Ambientes heterogêneos, como é o caso no PNSJ, possuem uma grande complexidade que, em geral, propicia uma maior riqueza e abundância de indivíduos pois permite que espécies com diferentes exigências ambientais estejam presentes no ambiente. Ambientes homogêneos tendem a ser mais contínuos, o que contribui para uma menor riqueza e abundância de espécies em relação a ambientes heterogêneos (MACHADO, 1991 ; BRANDT, 2008).

Considerando todas as coletas, em todas as áreas amostradas, foram registradas 126 espécies de aves distribuídas em 42 famílias (Tabela 1). Esta alta riqueza de espécies (RODRIGUES & COSTA, 2013) pode ser atribuída a heterogeneidade ambiental presente nas áreas de estudo do PNSJ, fator que permite que espécies com diferentes exigências ambientais estejam presentes nos habitats (MACHADO, 1991 ; BRANDT, 2008). Outros trabalhos em ambientes similares (BENCKE *et al.*, 2003 ; BOLDRINI, 2009 ; FONTANA, 1994 ; JOENCK, 2005 ; RODRIGUES & COSTA, 2013) já apontaram que a riqueza de aves tende a ser muito menor nos ambientes de Campo do

que nos ambientes de mata. Durante o estudo, como já era esperado, foram encontradas apenas 6 espécies em área de Campo, número muito inferior ao que foi encontrado nas áreas de Mata Nebular (33 espécies) e Floresta de Araucária (35 espécies). Em Matas Nebulares há a predominância de sub-bosque, ou seja de uma vegetação mais baixa do que na Floresta de Araucárias, o que explicaria porque o número de capturas em redes de neblina foi mais alto neste ambiente: as redes de neblina ficam na altura de voo de muitas espécies. A baixa captura nos ambientes de Campo podem ser explicadas por diversos fatores: devido a presença constante de ventos, os animais conseguiam enxergar as redes; os animais não voavam em alturas baixas naquela parcela (não havia a presença de vegetação arbustiva perto das redes); exposição dos animais à predadores. Verificamos que espécies raras (com apenas 1 registro) eram muito frequentes (30% da riqueza)

Além das diferenças no número de capturas, as curvas de acúmulo de espécies refletem a heterogeneidade entre as fitofisionomias amostradas no PNSJ (Figuras 2 e 3). Esta heterogeneidade pode ser causada pela fragmentação natural do PNSJ, que causa o isolamento de populações e que pode levar à diferenciação genética, à especiação e, portanto, ao surgimento de uma maior diversidade biológica (MMA, 2003; O ECO, 2014). As curvas de acúmulo são bem diferentes para os dois métodos utilizados. Se considerarmos a curva de acúmulo de espécies para as redes de neblina, os ambientes de Campo e Mata Nebular alcançaram a assíntota e o ambiente de Floresta de Araucárias não teve amostras suficientes para alcançar a estabilização da curva. Porém se considerarmos a curva de acúmulo de espécies para as Listas de Mackinnon, Floresta de Araucária e Mata Nebular quase alcançaram sua assíntota, enquanto Campo (que estava estabilizada desde a segunda saída de campo) não teve amostras suficientes. Este fato pode ser devido ao fato de que foram consideradas espécies em voo (em atividade de forrageio), espécies noturnas (amostradas antes da abertura das redes) e animais de maior porte (que usualmente não caem em redes de neblina).

Com o uso do método da Lista de Mackinnon, em ambos os fragmentos de Mata Nebular e Floresta de Araucária, a maior parte das espécies foi registrada em mais de 50% das amostras. Em campo, apenas 21,85% das espécies foram registradas em mais de 50% das amostras. É o caso de 19 espécies (40,4%) em ambiente de Floresta de Araucária, de 23 espécies (48,9%) em ambiente de Mata Nebular e de

apenas uma espécie (3,1%) em ambiente de Campo. Nenhuma espécie foi registrada com 100% de frequência de ocorrência (Tabela 1).

Em Santa Catarina, numerosos trabalhos com aves vêm sendo realizados após as publicações de SICK *et al.* (1981) e DO ROSÁRIO (1996), embora os esforços ainda estejam mais direcionados a aves da porção florestal do Bioma ou da Ilha de Santa Catarina e regiões litorâneas (Albuquerque e Brüggemann 1996, Naka e Rodrigues 2000).

Foi constatada a presença de 56 espécies (Tabela 1) que ainda não haviam sido registradas na região do PNSJ (DO ROSÁRIO, 1996), o que apresenta um aumento considerável na riqueza de espécies de aves do parque, que agora totaliza 165 espécies de aves. Grande parte destas novas espécies registradas (73,2%) foram registradas mais de uma vez, sendo que 21 espécies (37,5%) foram encontradas mais de cinco vezes. Parte destes animais não deve ter sido registradas por serem espécies associadas a ambientes sobretudo florestais (SICK, 1997). Outra parte não deve ter sido registrada por ser dificilmente detectada (baixa FO) ou por estar mais presente na região em certas estações do ano (possível migração altitudinal).

Os resultados decorrentes do registro de espécies de aves obtidos com os diferentes métodos de amostragem evidenciaram que o método das Listas de Mackinnon (registro visual e auditivo) é mais eficiente que o método das redes de neblina (registro com captura de aves). A taxa de captura foi substancialmente baixa quando relacionada ao método das Listas de Mackinnon e pode estar associada a limitação especial das redes, já que estas estão em geral direcionadas as espécies de sub-bosque (Develey e Martensen 2006). O baixo numero de capturas no ambiente de Campo, onde a predominância era de gramíneas, evidenciou bem esse fato. Também devemos considerar o fato de que as aves possivelmente desviaram das redes em áreas abertas (como ocorreu, por exemplo, com as Andorinhas). As espécies de dossel também não foram capturadas nas redes e o registro destas só ocorreu nas Listas de Mackinnon. A maior vantagem do método de Listas de Mackinnon é a possibilidade de registro dos indivíduos que estão presentes em todos os estratos do ambiente, seja ele sub-bosque, copa ou dossel das árvores e os que estão sobrevoando o estrato superior do ambiente. Outros estudos, em ambientes similares e nos quais foram comparados os mesmo métodos, obtiveram resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo e evidenciaram que 60% da avifauna é

registrada por censo visual (Whitman *et al.* 1997, Goerck 1999) e, apenas 30% é registrada pelas capturas em redes (Whitman *et al.* 1997). Logo, para a obtenção de dados mais completos, é desejável que sejam utilizadas redes de neblina e Listas de Mackinnon como métodos complementares (Develey e Martensen 2006).

O incremento na lista de espécies chama a atenção para a continuidade dos levantamentos da avifauna e ampliação para outras regiões do parque, incluindo outras áreas em altitudes mais baixas. A heterogeneidade de ambientes é um dos fatores de grande influência para a biodiversidade e, portanto, é importante a manutenção de fragmentos florestais em áreas de atividades que alteram a cobertura do solo. A Mata Atlântica é a segunda floresta mais ameaçada do planeta e foi considerada prioridade para a conservação. Desta forma, a continuidade dos trabalhos no PNSJ é de grande importância para a complementação da lista de espécies do parque assim como para entender a dinâmica de deslocamento das espécies e assim garantir sua conservação.

6 CONCLUSÃO

- Abundância, riqueza e diversidade de espécies apresentaram maiores valores em ambientes de mata em detrimento de ambiente de Campo.
- O esforço amostral permitiu a comparação entre os diferentes ambientes, contudo houve a necessidade de exclusão de dados por falta de padronização das amostragens.
- A utilização de redes permitiu as análises de abundância, riqueza e diversidade em todos os ambientes, mas o número de espécies registradas é limitado quando comparado as Listas de Mackinnon.
- Apesar das curvas de acumulação de espécies tenderem a estabilização, métodos complementares e a intensificação da identificação através da vocalização dos indivíduos podem permitir uma incrementação no número de espécies do PNSJ.
- Não foi possível realizar o protocolo sugerido pelo PPBio Mata Atlântica utilizando-se o método de RAPELD, pois seriam necessários recursos e uma equipe significativamente maiores. Contudo a forma de amostragem permitiu testar a hipótese levantada neste estudo associada ao uso de habitat.
- Em pouco tempo de amostragens foram acrescentadas 56 novas espécies (33,9%) a partir da lista preliminar existente. Lista que agora inclui 165 espécies de aves para o PNSJ.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J.L.B.; BRÜGGEMANN, F.M. Avifauna do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil e as implicações para sua conservação. *Acta Biologica Leopoldensia*, 1996, v.18, 1, p.47-68.
- ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. p. 199-206. *In*: Albuquerque, J. L. B. ; Cândido Jr., J. F. ; Straube, F. C. & Roos, A. L. (eds.) Ornitologia e conservação: Da ciência às estratégias. Unisul, Tubarão, Brasil, 2001.
- ALEIXO, A. e VIELLIARD, J. M. E. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1995, v. 12, 3, p. 493- 511.
- ALMEIDA, A. F. Observações sobre alguns métodos de avaliação de impactos ambientais em ecossistemas terrestres, com especial atenção na avifauna. *Relatório não publicado. ESALQ/USP-Piracicaba, São Paulo*, 1987.
- ALMEIDA, M.E. DE C.; VIELLIARD, J.M.E. & DIAS, M.M. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 1999, v.16, 4, p.1087-1098.
- AZPIROZ, A. B. Aves de las pampas y Campos de Argentina, Brasil y Uruguay. *Una guía de identificación. Nueva Helvecia: PRESSUR*, 2012.
- BARROS, R.S.M. Medidas de diversidade biológica. *Programa de Pós-Graduação da UFJF em 2007*.

BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N. & MÄHLER Jr., J. K. F. Aves. Pp. 189 – 480. *In*: Fontana, C. S.; Bencke, G. A. & Reis, R. E. (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: *EDIPUCRS*, 2003.

BENCKE, G.A. MAURICI, P.F. DEVELEY E J.L. GOERCK. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1 – estados do domínio da mata atlântica. São Paulo, Brasil: *SAVE*, 2006. p. 240 -241

BOLDRINI, I. I. Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Brasil, *MMA*, 2009

BRANDT, C.S. Ecologia de bandos mistos de aves em uma paisagem de floresta atlântica no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil, 2008. 49p.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. CBRO. Lista das aves do Brasil. 11a Edição, 2014. <<http://www.cbro.org.br>> (Acesso em: 20/05/2015).

Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA). Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina. *Resolução CONSEMA n°002*, de 06 de Dezembro de 2011.

CORDEIRO, P. H. C. Areografia dos passeriformes endêmicos da Mata Atlântica. *Ararajuba*, 2001, v. 9, n. 2, p. 125-137.

DEVELEY, P.F. & MARTENSEN, A.C. (2006) As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). *Biota Neotropica*, 2006, v.6, p.1–16.

- DO ROSÁRIO, L.A. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente., *Florianópolis: FATMA* , 1996.
- FERNANDES, L.A. & OMENA M. Caracterização básica. Relatório não publicado. ICMBio: Parque Nacional de São Joaquim, 2014.
- FONTANA, C. S. História natural de *Heteroxolmis dominicana* (Vieillot, 1823)(Aves, Tyrannidae) com ênfase na relação ecológica com *Xanthopsar flavus* (Gmelin, 1788)(Aves, Icteridae) no nordeste do Rio Grande do Sul. *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. (MSc. Thesis), Porto Alegre, Brasil*, 1994.
- GOERCK, J. M. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. *Bird Conservation International*, 1999, vol. 9, p. 235-253.
- GOTELLI, N. J. & CHAO, A. Measuring and estimating species richness, species diversity, and biotic similarity from sampling data. *Encyclopedia of biodiversity*, 2013, vol. 5, p. 195-211.
- GRAIPEL, M. E.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; SALVADOR, C. Evaluation of abundance indexes in open population studies: a comparison in populations of small mammals in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 2014, v. 74, n. 3, p. 553-559.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Biomas <<http://7a12.ibge.gov.br/en/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas>> (Acesso em : 04/08/2015)

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species, 2006.
<www.iucnredlist.org> (consultada em 04/08/2015).

JOENCK, C. M. *Utilização do espaço arbóreo no forrageio por Leptasthenura setaria (Temminck, 1824) e L. striolata (Pelzen, 1856) (Furnariidae, Aves) em Floresta Ombrófila Mista Montana no Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

MacARTHUR, L. B. & WHITMORE, R. C. *Passerine community composition and diversity in man-altered environments*. West Virginia Forestry Notes, Morgantown, 1979, n. 7, p. 1-12

MACHADO, C.G. Estrutura, composição e dinâmica de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da Serra de Paranapiacaba, SP. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil. 1991. 79p.

MACKINNON, J. Field guide to the birds of Java and Bali. Bulaksumur: Gadjah Mada University Press, 1991.

MAGNUSSON W.E., LIMA A.P., LUIZÃO R.C., LUIZÃO F.J., COSTA F.R.C., CASTILHO C.V., KINUPP V.F. RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota neotropica*, 2005, vol. 5, no 2, p. 19-24.

Ministério Do Meio Ambiente, MMA. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), *Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília*, 2003.

Ministério Do Meio Ambiente, MMA. Biodiversidade Brasileira.
<<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>
(Acesso em: 20/05/2015).

MITTERMEIER, R. A. ; DA FONSECA, G. A. ; RYLANDS, A. B. & BRANDON, K. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. *Conservation Biology*, v.19, n. 3, p. 601-607, 2005.

NAKA, L.N. & RODRIGUES, M. As aves da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: Editora da UFSC, 2000, p.294

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. Guia para la identificacion de las aves de Argentina y Uruguay. Buenos Aires: *Asoc. Ornitológica del Plata*, 1987.

O ECO. O que é fragmentação, 2014. <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27923-o-que-e-fragmentacao>> (Acesso em: 04/08/2015)

PADOA-SCHIOPPA, E. ; BAIETTO, M. ; MASSA, R. ; BOTTONI, L. Bird communities as bioindicators: the focal species concept in agricultural landscapes. *Ecological indicators*, 2006, vol. 6, no 1, p. 83-93.

PEÑA, M. R. & RUMBOLL, M. Birds of Southern South America and Antarctica. London: *Harper Collins Publishers*, 1998.

RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2003

REMSEN JR, J. V. ; CADENA, C. D. ; JARAMILLO, A. ; NORES, M. ; PACHECO, J. F. ; ROBBINS, M. B. ; & ZIMMER, K. J. A classification of the bird species of South America. *American Ornithologists' Union*. 2008

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de Listas de Mackinnon. In: VON MATTER, S.; F. STRAUBE; I. ACCORDI; V. PIACENTINI; J. F. CÂNDIDO-JR. (orgs) Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento, *Rio de Janeiro: Technical Books Editora, Rio de Janeiro*, 2010, p. 31-44.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 5 ed. Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*, 2003.

RODRIGUES, M. & COSTA, L. M. Bird community structure and dynamics in the Campos rupestres of southern Espinhaço Range, Brazil: diversity, phenology and conservation. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology*, 2013, vol. 20, no 48, p. 16.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro, *Editora Nova Fronteira*, 1997.

SICK, H. ; ROSÁRIO, L.A. & AZEVEDO, T.R. (1981) Aves do estado de Santa Catarina. *Sellóvia Série Zoológica*, 1981, v.1, p.7-51.

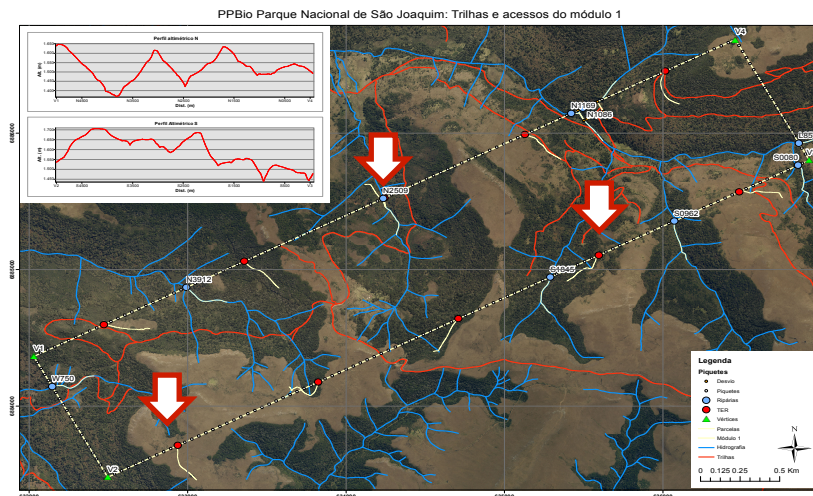
SIGRIST, T. *Avifauna Brasileira*. Vinhedo, *Avisbrasilis editora*. 2013.

STOTZ, D. F. Neotropical birds: ecology and conservation. *University of Chicago Press*, 1996

- STRAUBE, F. C. & BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. *Chiroptera Neotropical*, 2014, vol. 8, no 1-2, p. 150-152.
- TUBELIS, D.P. & CAVALCANTI, R.B. Community similarity and abundance of bird species in open habitats of a central Brazilian cerrado. *Ornitologia Neotropical*, 2001, vol. 12, no 1, p. 57-73.
- VIELLIARD, J. M. E. e SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (ENAV), Universidade de Pernambuco, 1990, p.117-151.
- WETZEL, R.G. *Recommendations for future research on periphyton*. Springer Netherlands, 1983. p. 339-346
- WIKIAVES <<http://www.wikiaves.com.br/>> (Acesso em: 31/01/2015)
- ZAR, J. H. Biostatistical analysis. 4aed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1999, p. 663.

PROTOCOLLO

1. Locais de monitoramento



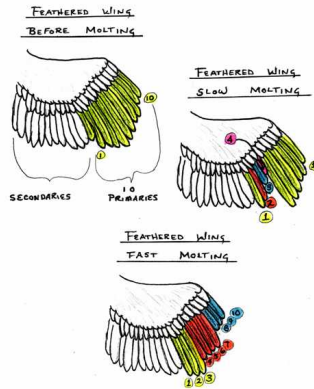
Mapa de localização do módulo 1 do Grid do PPBio do Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina, Brasil

2. Materials

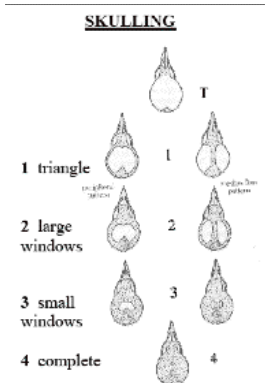
- Licenças para anilhamento e captura de aves, assim como de coleta de materiais biológicos
- sacos para colocar as aves
- álcool em gel para higienização das mãos
- réguas para medir asa
- paquímetro para medir o tarso
- balanças (tipo dinamômetro) para pesar as aves
- água para verificar ossificação
- redes de neblina
- estacas para colocação de redes
- lanterna
- bancos, lona ou tecido para sentar em cima
- lápis, apontador e borracha

- planilhas impressas
 - anilhas
 - alicates de anilhamento
 - cordas para amarrar as estacas
 - água com açúcar para dar (uma gota) para os indivíduos muito debilitados
 - roupas adequadas
3. Preparação das trilhas
 - estabelecer que trilhas serão amostradas
 - ir verificar se há espaço e abrir trilhas que possibilitem a colocação das redes
 - retirar o mato com facão
 4. Colocando redes de neblina (no mínimo duas pessoas)
 - Uma pessoa pega a ponta da rede e a outra desenrola esta mesma, se afastando da primeira.
 - Quando a rede estiver estendida, cada um a colocará na estaca na ordem certa (as redes possuem 5 alças, a branca deve ir em cima).
 - As estacas deverão então ser amarradas com cordinhas, de forma que as redes fiquem estáveis
 - As redes devem ser enroladas nelas mesmas no período em que não houver ninguém presente (durante a noite, por exemplo)
 - As redes devem ser todas abertas logo antes de começar a amostragem, normalmente, antes do amanhecer
 - As redes devem ser revisadas a cada 30 minutos aproximadamente, dependendo da quantidade de indivíduos que estão sendo capturados por rede ou ainda da condição do tempo (tempo muito frio, revisar as redes com intervalos menores)
 5. Manuseio das aves
 - minimizar o estresse do animal
 - segurar corretamente os indivíduos
 - saber quando soltar diretamente na rede (se o indivíduo está muito estressado, se perdeu muitas penas, ou ainda se é muito jovem)
 - saber escolher qual processar primeiro
 - ter conhecimento básico de aves
 - prioridade de coleta de dados
 - verificação de idade e sexo

- mudas



- ossificação



- ler manuais de anilhamento
 - preencher corretamente as planilhas (não esquecer de anotar o número das anilhas e o nome das espécies)
6. Anilhamento
- anilha do tamanho correto (existem réguas para saber o tamanho certo)
 - não apertar demais nem de menos (perigo de machucar o animal)
 - retirar a anilha se estiver em duvida se está machucando o animal
 - não anilhar se nao tiver certeza absoluta da espécie
7. Planilhas

[illegible]

8. Outras informações importantes

- Chuva, presença de outras pessoas, ventos fortes e frio intenso são motivos para fechamento das redes
- grande número de indivíduos capturados
- segurança : roupas adequadas (incluindo capa de chuva), ninguém deve andar sozinho, não coma ou encoste no que não sabe o que é, não manuseie animais que não sabe se são peçonhentos, avise onde você está indo para o segurança (e se possível o horário estimado de volta ao alojamento), coma e beba

ANEXO 2

Tabela 2: Lista consolidada de espécies presentes no Parque Nacional de São Joaquim. Registro: R - Rede de Neblina, M – Lista de Mackinnon, L – Lista preliminar de espécies por DO ROSÁRIO (1996). Ameaça (segundo IUCN, CBRO e Consemma): LC – pouco preocupante, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN – em perigo

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
Tinamidae	Crypturellus obsoletus	M	LC	LC	LC
	Rhynchotus rufescens	M	LC	LC	LC
	Nothura maculosa	M	LC	LC	LC
Anatidae	Anas flavirostris	M	LC	LC	LC
Cracidae	Penelope obscura	M	LC	LC	LC
Odontophoridae	Odontophorus capueira	M, L	LC	LC	LC
Ardeidae	Nycticorax nycticorax	M, L	LC	LC	LC
	Bubulcus ibis	M, L	LC	LC	LC
	Syrigma sibilatrix	M, L	LC	LC	LC
Threskiornithidae	Theristicus caudatus	M, L	LC	LC	LC
Cathartidae	Cathartes aura	M	LC	LC	LC
	Coragyps atratus	M	LC	LC	LC
	Sarcoramphus papa	M, L	LC	NT	LC
Accipitridae	Elanoides forficatus	M, L	LC	LC	LC
	Elanus leucurus	M	LC	LC	LC
	Urubitinga urubitinga	M, L	LC	LC	LC
	Rupornis magnirostris	M	LC	LC	LC
	Parabuteo leucorrhous	M	LC	LC	LC
	Geranoaetus albicaudatus	M	LC	LC	LC
	Geranoaetus melanoleucus	M	LC	LC	LC

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
	<i>Spizaetus ornatus</i>		LC	LC	LC
Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	M	LC	LC	LC
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	M, L	LC	LC	LC
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	M, L	LC	LC	LC
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Columbina picui</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Patagioenas picazuro</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Patagioenas plumbea</i>	R, M	LC	LC	LC
	<i>Leptotila verreauxi</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	M, L	LC	LC	LC
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Crotophaga ani</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Guira guira</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Tapera naevia</i>	M, L	LC	LC	LC
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	M	LC	LC	LC
Strigidae	<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Athene cunicularia</i>	M, L	LC	LC	LC
	<i>Asio flammeus</i>	M	LC	LC	VU
Caprimulgidae	<i>Hydropsalis longirostris</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Hydropsalis torquata</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Hydropsalis forcipata</i>	M	LC	LC	LC
Apodidae	<i>Cypseloides fumigatus</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Streptoprocne biscutata</i>	M	LC	LC	LC
	<i>Chaetura cinereiventris</i>	M, L	LC	LC	LC

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
Trochilidae	Stephanoxis lalandi	L	LC	LC	LC
	Chlorostilbon lucidus	R, M	LC	LC	LC
	Thalurania glaucopis	M, L	LC	LC	LC
Trogonidae	Trogon surrucura	M, L	LC	LC	LC
Alcedinidae	Megaceryle torquata	M, L	LC	LC	LC
	Chloroceryle amazona	M, L	LC	LC	LC
Bucconidae	Nystalus chacuru	M, L	LC	LC	LC
Ramphastidae	Ramphastos dicolorus	M, L	LC	LC	LC
Picidae	Picumnus cirratus	M, L	LC	LC	LC
	Picumnus nebulosus	M	NT	LC	LC
	Veniliornis spilogaster	M	LC	LC	LC
	Colaptes campestris	M	LC	LC	LC
Cariamidae	Cariama cristata	M	LC	LC	LC
Falconidae	Caracara plancus	M, L	LC	LC	LC
	Milvago chimachima	M	LC	LC	LC
	Milvago chimango	M, L	LC	LC	LC
	Micrastur ruficollis	M	LC	LC	LC
	Falco sparverius	M	LC	LC	LC
Psittacidae	Pyrrhura frontalis	M	LC	LC	LC
	Pionus maximiliani	M	LC	LC	LC
Thamnophilidae	Dysithamnus mentalis	M, L	LC	LC	LC
	Thamnophilus caerulescens	M	LC	LC	LC
	Hypodaleus guttatus	M, L	LC	LC	LC
	Batara cinerea	M	LC	LC	LC
	Mackenziaena leachii	M	LC	LC	LC
	Mackenziaena severa	M, L	LC	LC	LC
	Pyriglena leucoptera	M, L	LC	LC	LC
	Drymophila malura	R, M	LC	LC	LC

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
Conopophagidae	Conopophaga lineata	R, M	LC	VU	LC
Grallariidae	Grallaria varia	M, L	LC	LC	LC
	Hylopezus ochroleucus	M, L	NT	NT	LC
Rhinocryptidae	Eleoscytalopus indigoticus	M, L	NT	LC	LC
	Scytalopus pachecoi	L	LC	LC	EN
Formicariidae	Chamaeza campanisona	L	LC	LC	LC
	Chamaeza ruficauda	M	LC	LC	LC
Dendrocolaptidae	Sittasomus griseicapillus	R, M	LC	LC	LC
	Lepidocolaptes falcinellus	M	LC	LC	LC
	Dendrocolaptes platyrostris	R, M	LC	LC	LC
Furnariidae	Cinclodes pabsti	M	NT	LC	VU
	Lochmias nematura	M	LC	LC	LC
	Philydor rufum		LC	LC	LC
	Heliobletus contaminatus	R, M	LC	LC	LC
	Leptasthenura striolata	M	LC	LC	LC
	Leptasthenura setaria	M	NT	LC	LC
	Syndactyla rufosuperciliata	R, M	LC	LC	LC
	Anumbius annumbi	M, L	LC	LC	LC
	Synallaxis ruficapilla	M, L	LC	LC	LC
	Synallaxis cinerascens	R, M	LC	LC	LC
	Synallaxis spixi	R, M	LC	LC	LC
	Cranioleuca obsoleta	M	LC	LC	LC
Pipridae	Chiroxiphia caudata		LC	LC	LC
Tityridae	Schiffornis virescens	M, L	LC	LC	LC
Cotingidae	Carpornis cucullata	M, L	NT	LC	LC
Rhynchocyclidae	Phylloscartes ventralis	R, M	LC	LC	LC
	Phylloscartes difficilis	R, M	NT	LC	EN
Tyrannidae	Hirundinea ferruginea	M, L	LC	LC	LC

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
	Camptostoma obsoletum	M, L	LC	LC	LC
	Elaenia mesoleuca	R, M	LC	LC	LC
	Serpophaga subcristata	M	LC	LC	LC
	Myiarchus swainsoni	M	LC	LC	LC
	Pitangus sulphuratus	M, L	LC	LC	LC
	Machetornis rixosa	M, L	LC	LC	LC
	Tyrannus melancholicus	M	LC	LC	LC
	Tyrannus savana	M, L	LC	LC	LC
	Empidonomus varius	M, L	LC	LC	LC
	Myiophobus fasciatus	L	LC	LC	LC
	Knipolegus cyanirostris	M, L	LC	LC	LC
	Knipolegus lophotes	M, L	LC	LC	LC
	Satrapa icterophrys	M	LC	LC	LC
	Xolmis cinereus	M	LC	LC	LC
	Xolmis dominicanus	M	VU	VU	EN
	Muscipipra vetula	M	LC	LC	LC
Vireonidae	Cyclarhis gujanensis	R, M	LC	LC	LC
	Vireo olivaceus	L		LC	LC
	Vireo chivi	R, M	LC	LC	LC
Corvidae	Cyanocorax caeruleus	R, M	NT	LC	LC
Hirundinidae	Pygochelidon cyanoleuca	M	LC	LC	LC
	Progne chalybea	M	LC	LC	LC
	Tachycineta leucorrhoa	M, L	LC	LC	LC
Troglodytidae	Troglodytes musculus	M		LC	LC
Turdidae	Turdus leucomelas		LC	LC	LC
	Turdus rufiventris	R, M	LC	LC	LC
	Turdus amaurochalinus	M, L	LC	LC	LC
	Turdus subalaris	R, M		LC	LC

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
Mimidae	Mimus saturninus	M, L	LC	LC	LC
Motacillidae	Anthus hellmayri	R, M	LC	LC	LC
Passerellidae	Zonotrichia capensis	R, M	LC	LC	LC
Parulidae	Setophaga pitaiyumi	M	LC	LC	LC
	Geothlypis aequinoctialis	M, L	LC	LC	LC
	Basileuteurus culicivorus	L	LC	LC	LC
	Myiothlypis leucoblephara	R, M	LC	LC	LC
Icteridae	Cacicus chrysopterus	R, M	LC	LC	LC
	Gnorimopsar chopi	M, L	LC	LC	LC
	Pseudoleistes guirahuro	L	LC	LC	LC
	Molothrus bonariensis		LC	LC	LC
Thraupidae	Saltator similis	M, L	LC	LC	LC
	Saltator maxillosus	R, M	LC	LC	LC
	Tachyphonus coronatus	M	LC	LC	LC
	Tangara sayaca	M, L	LC	LC	LC
	Tangara cyanoptera	M, L	NT	LC	LC
	Tangara preciosa		LC	LC	LC
	Stephanophorus diadematus	M	LC	LC	LC
	Pipraeidea melanonota	R, M	LC	LC	LC
	Pipraeidea bonariensis	M	LC	LC	LC
	Haplospiza unicolor	M	LC	LC	LC
	Donacospiza albifrons	R, M	LC	LC	LC
	Poospiza thoracica	R, M	LC	LC	LC
	Poospiza nigrorufa	M, L	LC	LC	LC
	Poospiza lateralis	M, L	LC	LC	LC
	Poospiza cabanisi	R, M	LC	LC	LC
	Sicalis flaveola	M, L	LC	LC	LC
	Emberizoides herbicola	M, L	LC	LC	LC

Família	Espécie	Registro	IUCN	BR	SC
	Emberizoides ypiranganus	R, M	LC	LC	LC
	Embernagra platensis	M	LC	LC	LC
	Volatinia jacarina	M, L	LC	LC	LC
	Sporophila caerulea	M, L	LC	LC	LC
	Sporophila melanogaster	M	NT	VU	VU
Cardinalidae	Amaurospiza moesta	M	NT	LC	LC
Fringillidae	Sporagra magellanica	R, M	LC	LC	LC
	Euphonia pectoralis	M, L	LC	LC	LC
Passeridae	Passer domesticus	M, L	LC	NA	LC

ANEXO 3



Figura 12: Instalação de redes em uma parcela



Figura 13: Retirada de individuo da rede em uma parcela



Figura 14: Abertura de redes em uma parcela